

Weekly Report

Period: 10/04/17 - 17/04/17

Reporter: 高翔

1 Last Week

1. 阅读论文

上周确定了接下来的方向之后，我把 IEEE VIS 和 IEEE VR 13年之后有关 AR、VIS、Mobile 这几个关键词的论文都下载下来读了一遍（感觉这两个会议相关文章还挺少的）。还有其他几篇用谷歌学术搜到的。

- [1] 这篇文章算是对 AR browsers 方向的 overview。他阐述了现阶段 AR browsers 的发展现状。然后提出了一些 limitations:
 - (a) registration accuracy
 - (b) insufficient quality and quantity of content
 - (c) an inflexible and proprietary software architecture of AR browsers
 - (d) poor usability of information presentation

还有一些 challenges:

- (a) accurate
- (b) seamless registration
- (c) content density
- (d) rich content
- (e) seamless content integration
- (f) adaptivity

之后它对每一点进行了详细的阐述。最后的 discussion 里有一点挺重要的：开发者不应该把已有系统中的东西复制到 AR 中，而是应该多从「如何把场景中的元素作为 AR 中用户体验的一部分」这个角度去想。研究者可以研究的方向如 Figure 1。里面的 social study 应该是说把手机中的社交网络 APP 数据和现实场景（在 AR 中）结合的研究。

Topic	Futuristic Outlook	Research Roadmap
Audience	Global, mass adoption	Social studies, application-oriented prototyping tools and methodologies
Device	Hybrid: handheld, HMD, wearable	Multi-devices user interfaces, distributed AR computing, Quality of Service
Registration	Seamless, adaptive, hybrid	Large scale cloud-based infrastructure, ubiquitous tracking, contextual scene understanding
Content	Rich, seamless, participative, social	In-situ content authoring, multi or cross-modal content, social user interface model, HTML integration
User Interface	Seamless, adaptive, contextual	Spatial view management techniques, in-situ real-time scene analysis for contextual user interfaces, machine learning techniques, HTML-based AR frameworks and tools

Figure 1: AR Browser Research Roadmap

2. [2] 这篇文章所做的工作其实就是把 POI 显示到了手机 AR 相机中。算是一种直接把抽象数据放在真实场景中的应用。它的可视化设计是把导航箭头和 mini-map 也放到了相机中。
3. [3] 这篇文章所做的工作是用 AR 展示建筑内部的框架结构，有点像对建筑物进行了 X 光。
4. [4] 是对脑结构进行了 AR 可视化
5. [5] 这篇文章太长，很粗略的看了下，本文总结了 Mobile AR 的几种应用场景
 - (a) Assembly and construction
 - (b) Maintenance and inspection
 - (c) Navigation and path finding
 - (d) Tourism
 - (e) Geographical field work
 - (f) Journalism
 - (g) Architecture and archaeology
 - (h) Urban modeling
 - (i) Entertainment
 - (j) Medicine
 - (k) Military training and combat
 - (l) Personal Information Management and Marketing
6. [6] 这篇工作很有趣，是把儿童画的简笔画转换成可编辑的 AR 模型。算是 Mobile AR 在娱乐方面的应用。
7. [7] 这篇提供了一种用层次聚类来使 AR 场景中信息密度自适应的方法。我以为里面会提到一些关于 AR 场景信息密度的衡量指标，结果没找到。
8. [8] 提出了一种 AR 场景时间一致性的方案。文中提到一般 AR 场景中的 label 有两种，分别是 internal labels 和 external labels，还有放置 labels 的三个标准。然后在满足这三个标准的同时用连续型的计算来更新 label 位置（只用 external labels），而不是用延迟更新的方法（离散型）。
9. [9] 提出了一种用 AR 来验证护照、钞票等的方法。并设计了几种界面，并用 user study 进行了评估。
10. [10] 用手机作 AR 翻译器（感觉和一些翻译软件摄像头取词的功能没啥区别，没在文中找到他非要在 AR 中实现这个的理由，可能这篇的工作重点在于 OCR 吧）。精准的识别和恰当的 overlay 到现实场景中。
11. [12] 总结了数据处理、可视化的方法和应用。总结了 AR 可视化的优势（视角广）和局限（学科交叉不足、算力、分辨率）。
12. [11] 说了一下 AR 可视化发展的趋势和当前所处的阶段。介绍了一下 AR 可视化的优势。然后用一种 TTT 方法衡量了 9 个 APP 是否属于 AR 可视化。最后总结了目前 AR 可视化多是 LBS 的，都展示一些 mini-map、POI 之类的。应该多从如何把个人数据结合到 AR 场景里的角度思考。
13. 调研
 - 应用场景
 - AR 与现实场景结合的指标
 - 场景和文本识别技术
 - 移动端 AR 技术方案

2 Next Week

1. 继续读论文
2. 和老师讨论确定下一步
3. 实现一个小 demo

3 Mobile AR Visualization 调研报告

项目介绍 基于云服务的移动端增强现实可视化。首先使用智能手机对物理世界中的文本（比如表格类）进行拍照获取原始的图片信息，然后将照片上传到云端通过 OCR 技术进行文本识别。形成结构化数据之后，进行可视化。最后通过 AR 的方式再投射到物理世界中。

AR Visualization 优势 目前想到的：

1. 视野广。Next generation AR browser is not a window, but the entire world.
2. 交互强。有更多的交互方式（gaze, tap, eye-tracking, 语音, 手势, 甚至整个动作），而不是传统的选择, 点击等。
3. 身临其境, immersive。一方面不丢失真实场景的信息, 一方面能让数据分析师深入到数据内部, 提供更自然的数据探索、分析和协同工作。
4. 可以把真是场景中的事物当成可视化元素。

Mobile AR 优势 参考论文和自己想的：

1. 普及。手机作为日常设备已经非常普及
2. 便携性。比起头戴式和手持式设备, 更小巧便携。
3. 性能强劲。性能的显著提升已经能很好的处理数据、展示数据（数据处理、数据计算（SLAM）和图形渲染都很耗性能）。
4. 传感器。手机自带有 GPS 定位系统, 各类的传感器, 可以提供多种多样的数据。
5. 手机 APP 中个人数据或系统数据很多。结合这些数据和真实场景说不定能做出很多有意思的事。
6. 自带网络。很方便的获取网络中的数据。
7. 交互多样。各类 touchscreen 操作。

应用场景 目前想到一个 case

- 对比不同患者的同一类别的体检表
- 对比同一患者不同时期的体检表

实现方式 现在 AR 技术方案还是很多的, 我重点看了两个：

- <https://www.vuforia.com> 这是个通用平台, 支持和很多操作系统结合, 也支持 unity 开发。
- <https://github.com/jeromeetienne/AR.js> 这个是目前看起来比较好用的 web AR 技术。基于 ARToolkit。
- <https://github.com/naptha/tesseract.js> 可用于 OCR

工作重点 自然场景下的文本识别其实不算是工作重点, 只要识别出来就好。重点是如何在 AR 环境中应用、如何把生成的 Chart 与现实场景结合、以及交互。目前想到的交互有（所以还得想一个交互界面）：

- Drag 拖拽生成的 Chart 到某个特点场景或背景里。
- Zoom
- Export / Import 对比。可以把生成的 Chart 或识别出来的 origin data 保存到设备中。也可以从设备中把这些导出的数据再导入, 方便对比。这里的导出, 可导出两种东西, 一种是原来的表格图片, 可以再次识别, 一种是生成的图表数据
- Merge, 对比。导入数据或 Chart, 或者直接拖拽某个生成的 Chart 到另一个 Chart 中, merge 成一个 Chart, 更直观的对比。

目前的疑问 两点：一个是手机屏幕其实有点小, 只能是把生成的 Chart overlay 到原先的 table 上, 所以考虑用 iPad 会比较好一点；另一个是到底有没有必要在 AR 中做这件事情, AR 在这种情境下的优势是什么。

References

- [1] Langlotz, T., Nguyen, T., Schmalstieg, D., Grasset, R. (2014). Next-generation augmented reality browsers: Rich, seamless, and adaptive. *Proceedings of the IEEE*, 102(2), 155–169. <https://doi.org/10.1109/JPROC.2013.2294255>
- [2] Schinke, T., Henze, N., Boll, S. (2010). Visualization of off-screen objects in mobile augmented reality. *Proceedings of the 12th International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services - MobileHCI '10*, 313–316. <https://doi.org/10.1145/1851600.1851655>
- [3] Schall, G., Mendez, E., Kruijff, E., Veas, E., Junghanns, S., Reitinger, B., Schmalstieg, D. (2009). Handheld Augmented Reality for underground infrastructure visualization. *Personal and Ubiquitous Computing*, 13(4), 281–291. <https://doi.org/10.1007/s00779-008-0204-5>
- [4] Soeiro, J., Cl??udio, A. P., Carmo, M. B., Ferreira, H. A. (2016). Mobile solution for brain visualization using augmented and virtual reality. *Proceedings of the International Conference on Information Visualisation*, 2016–August, 124–129. <https://doi.org/10.1109/IV.2016.18>
- [5] Höllerer, T. H., Feiner, S. K. (2004). Mobile Augmented Reality. *Understanding Augmented Reality*, 1–39. <https://doi.org/10.1016/B978-0-240-82408-6.00007-2>
- [6] Feng, L. (n.d.). VR 2017: MagicToon - A 2D-to-3D Creative Cartoon Modeling System with Mobile AR
- [7] Tatzgern, M., Orso, V., Kalkofen, D., Jacucci, G., Gamberini, L., Schmalstieg, D. (2016). Adaptive information density for augmented reality displays. *Proceedings - IEEE Virtual Reality*, 2016–July, 83–92. <https://doi.org/10.1109/VR.2016.7504691>
- [8] Madsen, J. B., Tatzqern, M., Madsen, C. B., Schmalstieg, D., Kalkofen, D. (2016). Temporal Coherence Strategies for Augmented Reality Labeling. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 22(4), 1415–1423. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2016.2518318>
- [9] Hartl, A., Grubert, J., Reinbacher, C., Arth, C., Schmalstieg, D. (2015). Mobile user interfaces for efficient verification of holograms. *2015 IEEE Virtual Reality Conference, VR 2015 - Proceedings*, 119–126. <https://doi.org/10.1109/VR.2015.7223333>
- [10] Fragoso, V., Gauglitz, S., Zamora, S., Kleban, J., Turk, M. (2011). TranslatAR: A mobile augmented reality translator. *2011 IEEE Workshop on Applications of Computer Vision, WACV 2011*, 497–502. <https://doi.org/10.1109/WACV.2011.5711545>
- [11] Parker, C., Tomitsch, M. (2014). Data Visualisation Trends in Mobile Augmented Reality Applications. *Proceedings of the 7th International Symposium on Visual Information Communication and Interaction*, 228:228–228:231. <https://doi.org/10.1145/2636240.2636864>
- [12] Olshannikova, E., Ometov, A., Koucheryavy, Y. (2014). Towards Big Data Visualization for Augmented Reality. *2014 IEEE 16th Conference on Business Informatics*, 2, 33–37. <https://doi.org/10.1109/CBI.2014.42>